

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-151211

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月14日

H 01 F 17/00

D-7364-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 積層応用部品の構造

⑮ 特 願 昭62-311403

⑯ 出 願 昭62(1987)12月8日

⑰ 発 明 者 高 谷 稔 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑱ 発 明 者 佐々木 誠治 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑲ 出 願 人 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 若田 勝一

## 明 細 書

## 発明の名称

## 積層応用部品の構造

## 特許請求の範囲

1. 磁性体層と渦巻き型の導体とを交互に積層し、各導体の端部どうしを、各導体により生じる磁束が相加わるように接続したことを特徴とする積層応用部品の構造。

2. 前記導体は、隣り合う層に形成される渦巻きが互に逆巻きになるように構成すると共に、隣り合う導体の内端どうし、外端どうしを交互に接続したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の積層応用部品の構造。

3. 前記渦巻き型導体を1つの積層面上に複数個設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の積層応用部品の構造。

## 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、コイル形成用導体と磁性体とを交互に積層し焼結することによって製造される積層イ

ンダクタを主体とした積層応用部品の構造に関する。

## (従来の技術)

積層インダクタあるいは積層トランス等の積層応用部品は、例えば電気絶縁性の高いフェライト粉をバインダーによりペースト化したものと、コイル形成用導体粉をバインダーによりペースト化したものとを、1つの積層面に1つの(あるいは各々独立した複数個の)ハーフコイルが形成されるように、印刷法により交互に積層し、コイル用導体パターンが磁性体層の層間から次の層間へ順次つながるようにコイル状に形成された積層体を作り、これを焼成して製造される。

## (発明が解決しようとする問題点)

上述のように製造される従来の積層インダクタ等のインダクタンス成分を有する積層応用部品は、1つの積層面に1つのハーフコイルあるいは各々独立した複数個のコイルが形成されるものであり、高いインダクタンスを得るには限界があるという問題点があった。

(問題点を解決するための手段)

上記の問題点を解決し、小形で高いインダクタンス値を有する積層応用部品を提供するため、本発明の積層応用部品は、磁性体層と渦巻き型の導体とを交互に積層し、各導体の端部どうしを、各導体により生じる磁束が相加わるように接続したことを特徴とする。

(実施例)

第1図は、本発明による積層応用部品の一実施例の導体パターン、結線および導体に通電することによって生じる磁束の流れを示す図である。この実施例は、積層インダクタとして構成されるものを示しており、コイル形成用導体1は、複数の渦巻き型導体1a~1fと、磁性体層(図示せず)とを交互に積層した構造を有し、図面における下端の導体1aおよび上端の導体1fの各端にはそれぞれ引き出し電極2, 3が一体に接続され設けられる。本実施例における各層の導体1a~1fは、隣り合うものどうしの渦巻き方向が逆方向となるように(すなわち、1a, 1c, 1eは

右巻き、1b, 1d, 1fは左巻き)形成すると共に、積層方向に隣接する導体は、対応する導体内端どうし、あるいは導体外端どうしを交互に接続している。すなわち、第1層の導体1aの内端と第2層の導体1bの内端どうしを点線aで示すように接続し、第2層の導体1bの外端と第3層の導体1cの外端とを点線bで示すように接続し、第3層の導体1cの内端と第4層の導体1dの内端とを点線cで示すように接続するとういう風に接続している。このような渦巻き方向の選択と接続を行なうことにより、引き出し電極2, 3間に通電した場合に、各導体1a~1fに生じる磁束Φの方向が図示のように同一方向となる。

第2図は第1図に示した積層応用部品の製造工程図であり、まず第2図(1)に示すように、基板(図示せず)上に印刷により電気絶縁性の高いフェライト粉とバインダーとからなる絶縁体ペーストを塗布して磁性体層であるベース4aを形成する。

次に第2図(2)に示すように、前記引き出し電

形成する。

以下同様に、第3層目の導体1cの形成(6)、磁性体層4dの形成(7)、第4層目の導体1dの形成(8)、磁性体層4eの形成(9)、第5層目の導体1eの形成(10)、磁性体層4fの形成(11)、第6層目の導体1fの形成(12)を行なった後、磁性体層であるベース4gにより全面を覆い、中間積層体を得る。

次にこの中間積層体を例えば不活性ガス中で焼成し、引き出し電極2, 3に接続される外部端子(図示せず)を導体ペーストの焼付けにより形成して積層インダクタを得る。

インダクタンスLはコイルの巻数Nの2乗に比例するが、上述のようにして製造された積層インダクタは、コイル巻き数が多くなるから、積層数と同じである場合、従来よりはるかに大きなインダクタンス値が持つ。また、上記実施例のように、積層方向に隣り合う層に形成される導体1a~1fの渦巻きが互に逆巻きになるように構成すると共に、隣り合う導体の内端どうし、外端どう

次に第2図(3)に示すように、前記ベース4aおよび導体1a上に、前記導体1aの内端を囲むような窓xの部分を残して、全体を覆うように、前記絶縁体ペーストの印刷により磁性体層4bを形成する。

次に第2図(4)に示すように、前記磁性体層4b上に、前記第1層目の導体1aの逆方向に巻かれた第2層目の導体1bを、その内端が前記第1層の導体1aの内端に接続部aで重なるように形成する。

次に第2図(5)に示すように、前記磁性層4bおよび導体1b上に、前記導体1bの外端を囲むような窓xの部分を残して、全体を覆うように、前記絶縁体ペーストの印刷により磁性体層4cを

しを交互に接続すれば、すべて同方向に巻いた場合のように、渦巻きを横切る方向に導体間接続用導体を形成する必要がなく、薄型に形成でき、かつ各その接続用導体に生じる磁束による磁束の乱れがないという利点がある。

上記実施例においては、1つの積層面に1個の渦巻き型導体を形成したが、第3図あるいは第4図に示すように、同層に2個以上の導体を形成すれば、さらにインダクタンス値の高い積層インダクタが得られる。第3図および第4図において、1aと1a'、1bと1b'、1cと1c'、1dと1d'はそれぞれ同層上に形成された渦巻き型導体を示し、第3図の例は、図面上最上層の導体1dと1d'とを互に接続することにより、左列の導体1a～1dにより形成される磁束と、右列の導体1a'～1d'により形成される磁束が相加するように構成したものである。また、第4図の例は、同じ層上に形成される導体どうしを接続したものである。

第5図は本発明の応用例を示す図であり、(A)

つながる外部端子5Aを設けた構成を有し、共振周波数 $f_r$ において、減衰量が最小となるものである。

第5図(5)のチップフィルタは、第1図および第2図に示したようなコイル1を磁性体内に複数個形成した積層インダクタ6Aと、複数個のコンデンサを形成した積層コンデンサ9Aとを一体に重ね、外部端子5の他の回路との接続により、ローパスフィルタ、ハイパスフィルタ、バンドパスフィルタ、ディレイライン、バンドリジエクトフィルタを構成したものである。

以上の説明は、磁性材粉を含む絶縁体ペーストおよび導体ペーストを印刷により重ねて形成した例について説明したが、予め磁性体あるいは導体をシート状に形成したものの接着剤を介して一体化し、焼成することにより積層体を製造する場合にも本発明を適用できる。

#### (発明の効果)

以上述べたように、本発明の積層応用部品は、磁性体層と渦巻き型の導体とを交互に積層し、各

列は斜視図、(B)列は見透し図、(C)列は回路図、(D)列は特性図であり、それぞれ横方向に対応したものを描いてある。

第5図(1)のチップインダクタは、前記実施例のように構成された本体6、すなわち、磁性体4内に前記のように渦巻き型導体1が多層に形成され、外面に一对の外部端子5を設けたものである。

第5図(2)のチップトランスは、第5図(1)のチップインダクタに中間引き出し電極8を設けて本体7を構成し、前記中間引き出し電極8に外部端子5Aを接続して設けたものである。

第5図(3)のチップトラップは、誘電体とシート状電極からなるコンデンサ9と、インダクタ本体6とが一体に重なり、これらを並列に接続して外部に接続する一对の外部端子5を有するもので、(D)の特性図に示すように、共振周波数 $f_r$ で減衰量が極大となる特性を有するものである。

第5図(4)のチップI F Tは、第5図(3)に示したトランスに中間引き出し電極8およびこれに

導体の端部どうしを、各導体により生じる磁束が相加するように接続したので、コイル巻き数が多くなり、小形で高いインダクタンス値の積層応用部品を得ることができる。

#### 図面の簡単な説明

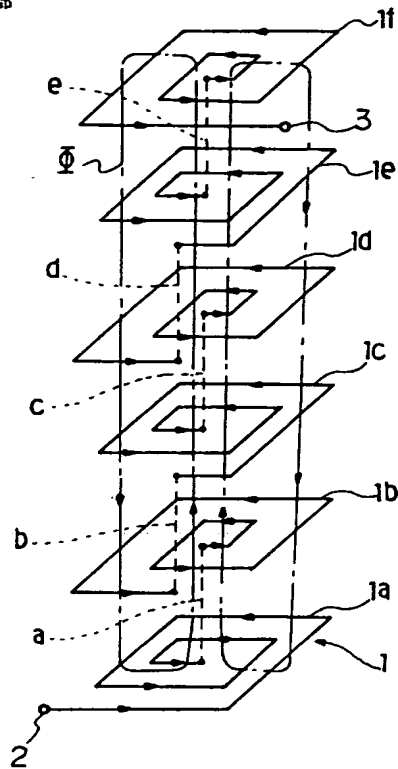
第1図は本発明による積層応用部品の一実施例の導体パターン、結線および導体に通電することによって生じる磁束の流れを示す図に示す図、第2図はその製造工程を示す図、第3図および第4図は本発明による積層応用部品の他の実施例を第1図に対応させて示す図、第5図は本発明の応用例を示す図であり、図中(A)は斜視図、(B)は見透し図、(C)は回路図、(D)は特性図である。

特許出願人 ティーディーケイ株式会社

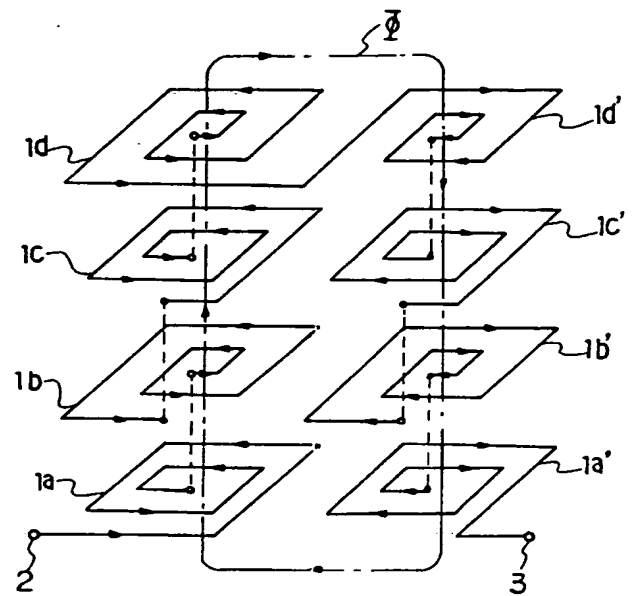
代理人 弁理士 若田勝一

1 : コイル形成用導体  
1a ~ 1f : 導体  
2, 3 : 引き出し電極  
a ~ e : 接続部

第 1 図

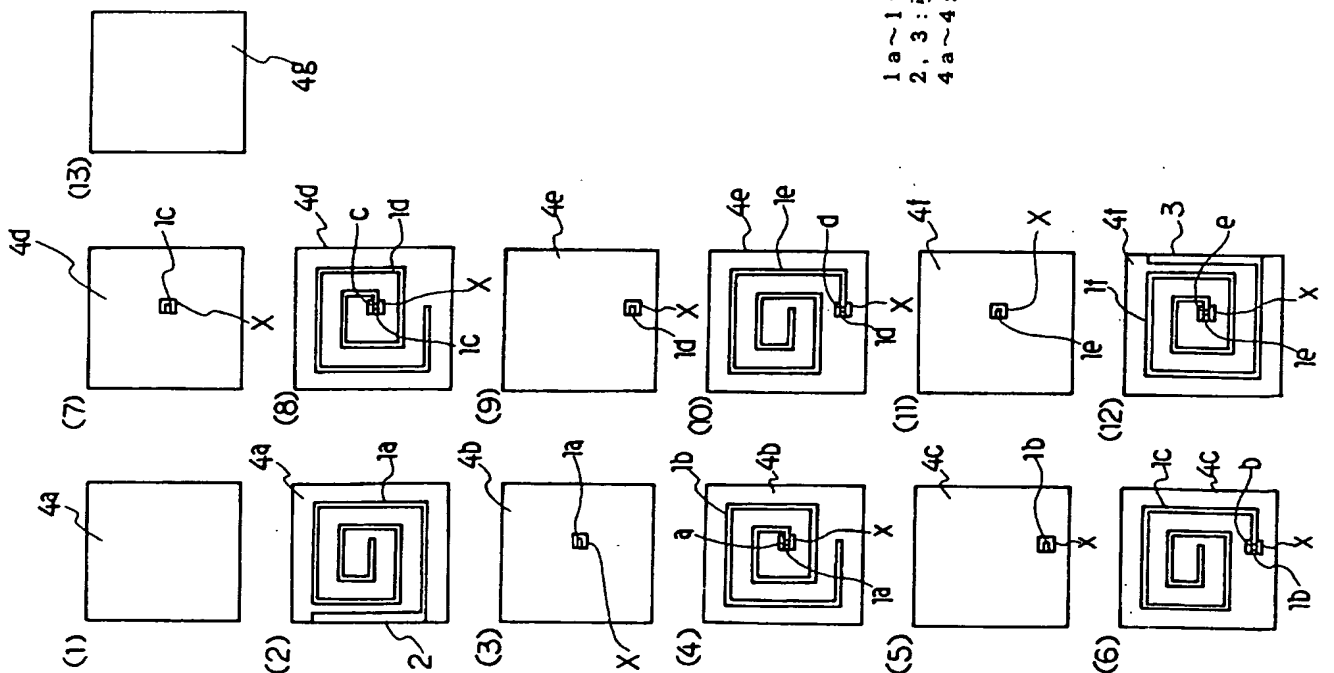


第 3 図



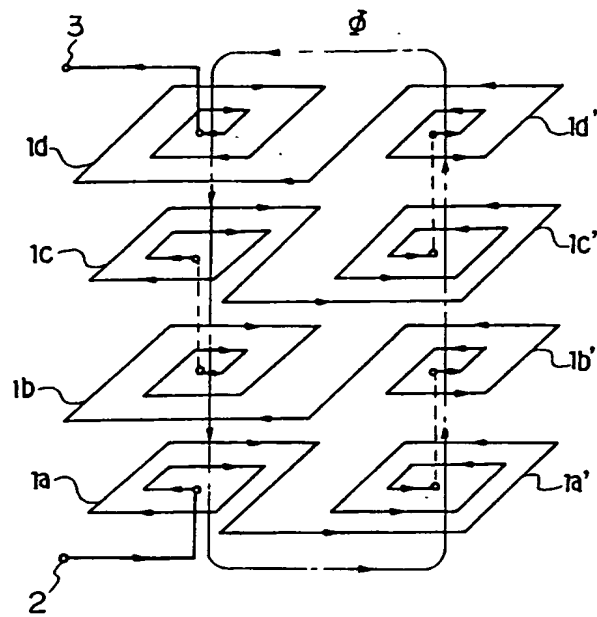
1a, 1a' ~ 1d, 1d' : 導体  
2, 3 : 引き出し電極

第 2 図

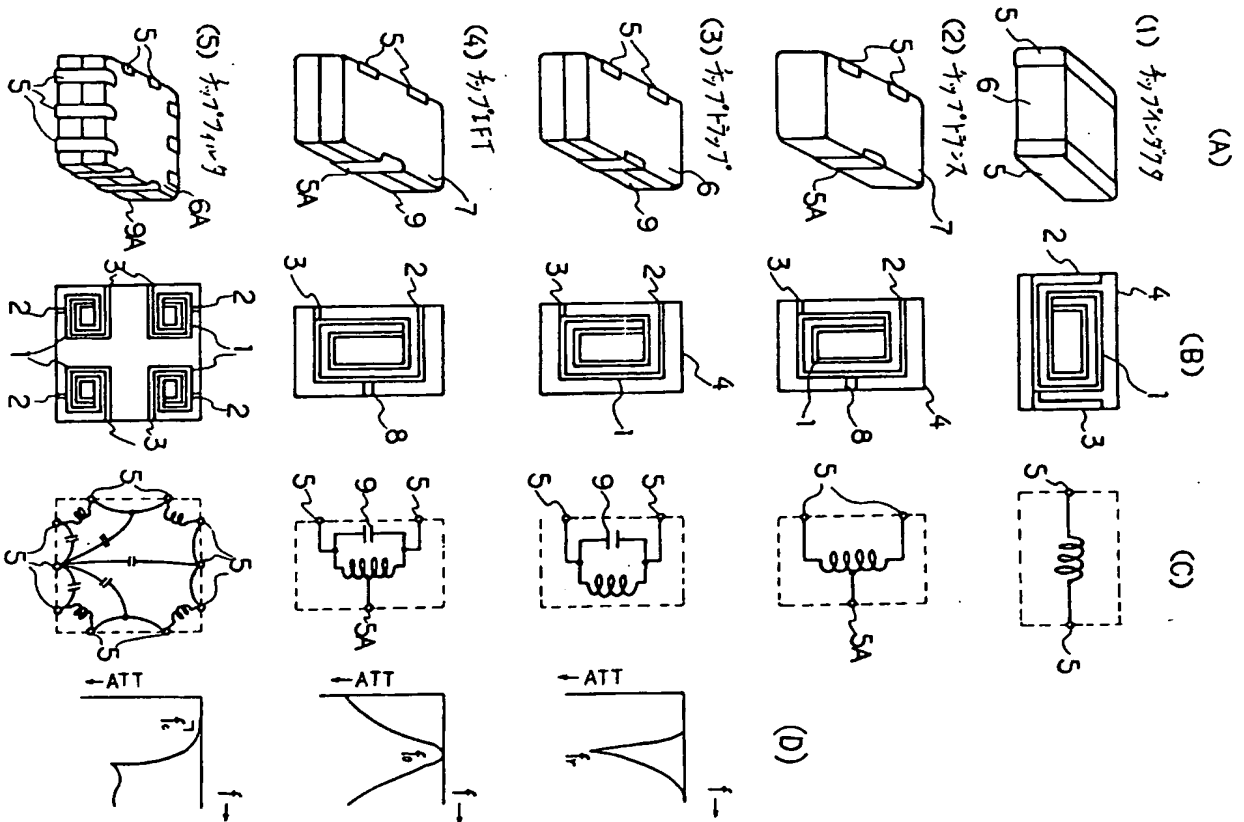


1a ~ 1f : 導体  
2, 3 : 引き出し電極  
4a ~ 4g : 磁性体層

第 4 図



1a, 1a' ~ 1d, 1d' : 導体  
2, 3 : 引き出し電極



第 5 図